

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ :

H04Q 7/38

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/32592

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

30. November 1995 (30.11.95)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/00641

(22) Internationales Anmeldedatum: 15. Mai 1995 (15.05.95)

(30) Prioritätsdaten:

P 44 17 779.8

20. Mai 1994 (20.05.94)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,
D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): REININGHAUS, Georg
[AT/AT]; Konrad-Duden-Gasse 9, A-1130 Wien (AT).(81) Bestimmungsstaaten: CN, FI, JP, US, europäisches Patent
(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: PROCESS FOR SUBSCRIBER DATA TRANSMISSION WHEN CHANGING THE RADIOCOMMUNICATION SYSTEM

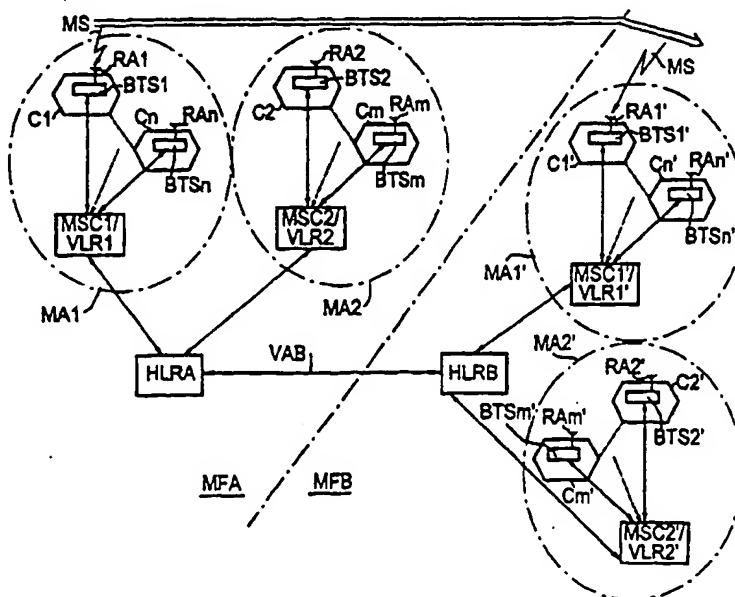
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR TEILNEHMERDATENÜBERTRAGUNG BEI EINEM WECHSEL DES FUNKKOMMUNIKATIONSSYSTEMS

(57) Abstract

In a mobile radio system comprising at least two mobile radio regions (MFA, MFB), there is no need for a change in the different signalling protocols existing in the mobile radio regions (MFA, MFB) since, when the mobile station (MS) of the mobile subscriber moves from a starting mobile radio region (MFA) to a target mobile radio region (MFB), the subscriber's data stored in the old home register (HLRA) are transferred to a new register (HLRB) in the target mobile radio region (MFB). The mobile subscriber who has transferred to the target mobile radio region (MFB) is then served by the home register (HLRB) therein. Thus, at the request of the mobile subscriber, a home register change between the mobile radio regions (MFA, MFB) takes place which, in combination with the retained method of visitor register interchange within the same mobile radio region (MFA or MFB), provides a very flexible mobile radio system.

(57) Zusammenfassung

In einem mindestens zwei Mobilfunkgebiete (MFA, MFB) umfassenden Mobilfunksystem kann eine Umsetzung der in den Mobilfunkgebieten (MFA, MFB) bestehenden unterschiedlichen Signalisierungsprotokolle entfallen, da bei Übertritt der Mobilstation (MS) des mobilen Teilnehmers von einem Ursprungs-Mobilfunkgebiet (MFA) in ein Ziel-Mobilfunkgebiet (MFB) die im alten Heimatregister (HLRA) gespeicherten Teilnehmerdaten zu einem im Ziel-Mobilfunkgebiet (MFB) vorhandenen neuen Heimatregister (HLRB) übertragen werden. Der in das Ziel-Mobilfunkgebiet (MFB) übergetretene mobile Teilnehmer wird dann von dem dort ansässigen Heimatregister (HLRB) bedient. Es findet folglich auf Anforderung des mobilen Teilnehmers zwischen den Mobilfunkgebieten (MFA, MFB) ein Heimatregister-Wechsel statt, der in Kombination mit der beibehaltenen Methode des Besucherregister-Wechsels innerhalb desselben Mobilfunkgebiets (MFA oder MFB) ein sehr flexibles Mobilfunksystem ergibt.



BEST AVAILABLE COPY

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Beschreibung

VERFAHREN ZUR TEILNEHMERDATENÜBERTRAGUNG BEI EINEM WECHSEL DES
FUNKKOMMUNIKATIONSSYSTEMS

- 5 Die Erfindung betrifft ein Mobilfunksystem mit mindestens zwei Mobilfunkgebieten.

Entsprechend internationaler Standards sind Mobilfunksysteme mit offenen Schnittstellen verfügbar, die eine Kombination
10 von funktionalen Einrichtungen - Vermittlungsstellen, Datenbanken, Funkeinrichtungen, usw. - verschiedener Hersteller erlauben. Durch eine einheitliche Luftschnittstelle zur drahtlosen Verbindung von Mobilstationen mobiler Teilnehmer mit Basisstationssystemen kann überall im Mobilfunksystem mit
15 ein- und derselben Mobilstation abgehend und ankommend telefoniert werden. Voraussetzung für ein derartiges Mobilfunksystem ist ein durchgehend kompatibles System von Signalisierungsverbindungen, um Steuerungsinformationen und Daten - als Oberbegriff für alle im Mobilfunksystem übertragbaren
20 Nachrichtensignale wie Sprachsignale, Datensignale usw. - zwischen den funktionalen Einrichtungen des Systems übertragen zu können.

Auf Grund der für Europa geltenden internationalen Standardisierung werden in einem GSM-Mobilfunksystem (Global System
25 for Mobile Communication) für diese Signalisierungsverbindungen beispielsweise Signalisierungsprotokolle nach dem "Zentralen Zeichengabesystem Nr. 7 (CCS7)" verwendet. Entsprechende Standards sind auch in den USA und anderen Ländern
30 und Kontinenten verfügbar. In einem Mobilfunksystem mit mindestens zwei Mobilfunkgebieten - z.B. Europa und USA - ist es folglich möglich, daß zueinander inkompatible Signalisierungsprotokolle bestehen. Die in den verschiedenen Mobilfunkgebieten existierenden Mobilfunksysteme sind dagegen kom-
35 patibel zueinander, d.h. daß ähnliche Teilnehmerdaten zur Kennzeichnung der mobilen Teilnehmer und entsprechende Teilnehmerdienste bestehen.

Am Beispiel der "Roaming-Funktion" im Mobilfunksystem wird das Problem nicht kompatibler Signalisierungsprotokolle aufgezeigt. Angenommen, eine von einer Sende/Empfangsstation eines in einem ersten Mobilfunkgebiet angeordneten Basisstationssystem betreute Mobilstation kommt in den Bereich einer Sende/Empfangsstation eines neuen Basisstationssystems in einem zweiten Mobilfunkgebiet ("roaming"), so müßten bei Aufnahme eines Funkkontakts im neuen Gebiet die der Mobilstation zugeordneten Teilnehmerdaten von dem Heimatregister des ersten Mobilfunkgebiets an das mit dem neuen Basisstationssystem verbundene Besucherregister des zweiten Mobilfunkgebiets gesendet und dort abgespeichert werden. Die im zuletzt zuständigen Besucherregister des ersten Mobilfunkgebiets gespeicherten Teilnehmerdaten werden gelöscht und die Adresse des neuen Besucherregisters im Heimatregister gespeichert. Zur Durchführung dieser Datenoperationen bedürfte es einer Umsetzung von einem Signalisierungsprotokoll auf das andere. Der mobile Teilnehmer einschließlich seiner Mobilstation ist mit den zugehörigen Teilnehmerdaten immer nur in einem Heimatregister und zu jeder Zeit immer nur in einem einzigen, aktuell für den mobilen Teilnehmer zuständigen Besucherregister eingetragen.

Der Verbindungsaufbau und -abbau zwischen dem Heimatregister und dem jeweils betroffenen Besucherregister und der Austausch der Daten und Steuerungsinformationen ist sehr komplex und erfordert ein mächtiges Signalisierungsprotokoll. Wenn, wie oben geschildert, die Register sich in mindestens zwei Mobilfunkgebieten mit zueinander inkompatiblen Signalisierungsprotokollen befinden, wäre eine Übersetzungsfunktion beim Übergang zwischen den Mobilfunkgebieten notwendig, oder die funktionalen Einrichtungen des Mobilfunksystems müßten selbst mehrere derartige Protokolle beherrschen. In jedem Fall erfordert eine derartige Realisierung eines Mobilfunksystems mit mehreren Mobilfunkgebieten, in denen inkompatible Signalisierungsprotokolle bestehen, bei einem Übertritt der

Mobilstation von einem ersten Mobilfunkgebiet in ein zweites Mobilfunkgebiet einen hohen Aufwand.

5 Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Mobilfunksystem mit mindestens zwei Mobilfunkgebieten, in denen zueinander inkompatible Signalisierungsprotokolle bestehen, zu realisieren, bei dem die oben genannten Nachteile vermieden werden können.

10 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

15 Eine Übersetzungsfunktion zwischen den in den unterschiedlichen Mobilfunkgebieten existierenden Signalisierungsprotokollen entfällt, da bei Übertritt der Mobilstation des mobilen Teilnehmers von einem Ursprungs-Mobilfunkgebiet in ein Ziel-Mobilfunkgebiet die im alten Heimatregister gespeicherten Teilnehmerdaten zu einem im Ziel-Mobilfunkgebiet vorhandenen neuen Heimatregister übertragen werden. Der in das
20 Ziel-Mobilfunkgebiet übergetretene mobile Teilnehmer wird dann von dem dort ansässigen Heimatregister bedient. Es findet folglich beim "Roaming" des mobilen Teilnehmers zwischen den Mobilfunkgebieten ein Heimatregister-Wechsel statt, der in
25 Kombination mit der beibehaltenen Methode des Besucherregister-Wechsels innerhalb eines Mobilfunkgebiets ein sehr flexibles Mobilfunksystem ergibt. Da es sich bei den Mobilfunkgebieten mit zugehörigen Signalisierungsprotokollen in der Regel um weit entfernte Länder oder sogar Kontinente handelt
30 - wie beispielsweise Europa und USA - ist der Heimatregister-Wechsel in seiner zeitlichen Dauer unkritisch. Innerhalb eines Mobilfunkgebiets wird daher der Besucherregister-Wechsel in Echtzeit beibehalten.

35 Von Vorteil ist es, wenn die in den verschiedenen Mobilfunkgebieten angeordneten Heimatregister durch eine leitungs- oder eine paketvermittelte Verbindung - z.B. eine Pa-

ketdatenverbindung X.25 - oder durch eine Signalisierungsverbindung miteinander kommunizieren. Ein Echtzeitbetrieb auf der Verbindung zwischen den Heimatregistern ist nicht erforderlich. Die Steuerungsbefehle zur Durchführung von Datenoperationen, wie sie zwischen dem Besucherregister und dem Heimatregister innerhalb eines Mobilfunkgebiets in herkömmlicher Weise bereits verwendet werden, können für die Kommunikation zwischen dem Heimatregister des Ursprungs-Mobilfunkgebiets und dem Heimatregister des Ziel-Mobilfunkgebiets übernommen werden. Beispiele für derartige Befehle sind "Daten eintragen", "Daten entfernen", "Löschung des kompletten Teilnehmerdatensatzes" usw..

Auch ist es gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorteilhaft, zum Anrufaufbau Rufnummern für den angerufenen mobilen Teilnehmer im Heimatregister des Ursprungs-Mobilfunkgebiets oder in den Heimatregistern der anderen Mobilfunkgebiete zu speichern, über die der Teilnehmer im Ziel-Mobilfunkgebiet erreichbar ist. Der Anruf kann dann je nach gewählter Rufnummer über das Ursprungs-Mobilfunkgebiet zum Ziel-Mobilfunkgebiet aufgebaut oder direkt zum angerufenen mobilen Teilnehmer im Ziel-Mobilfunkgebiet weitergeleitet werden.

Gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung kann die Rufnummer des aktuellen Mobilfunkgebiets von dem Heimatregister des Ursprungs-Mobilfunkgebiets zu den Heimatregistern der anderen Mobilfunkgebiete übertragen und darin gespeichert werden, sodaß ein Anruf mit der von dem anrufenden Teilnehmer gewählten Rufnummer des nächstgelegenen Mobilfunkgebiets nach Abfrage des zugehörigen Heimatregisters direkt zum angerufenen mobilen Teilnehmer im aktuellen Mobilfunkgebiet aufgebaut wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand von Figuren erläutert. Im einzelnen zeigen

Figur 1 das Blockschaltbild eines digitalen Mobilfunksystems mit zwei Mobilfunkgebieten

Figur 2 eine Prinzipdarstellung der Datenoperationen zwischen den funktionalen Einrichtungen des Mobilfunksystems bei Übertritt eines mobilen Teilnehmers einschließlich seiner Mobilstation vom Ursprungs-Mobilfunkgebiet in das Ziel-Mobilfunkgebiet,

Figur 3 eine Prinzipdarstellung der Datenoperationen bei Änderung der Teilnehmerdaten des mobilen Teilnehmers und

Figur 4 eine Prinzipdarstellung der Datenoperationen für einen Verbindungsaufbau zum mobilen Teilnehmer auf Grund eines ankommenden Anrufs.

Figur 1 zeigt zwei Mobilfunkgebiete MFA und MFB, in denen beispielsweise zueinander kompatible digitale Mobilfunksysteme existieren, die inkompatible Signalisierungsprotokolle zur Übertragung von Daten und Steuerungsinformationen zwischen den funktionalen Einrichtungen des jeweiligen Mobilfunksystems benutzen. Dabei kann es sich bei dem Mobilfunksystem im Mobilfunkgebiet MFA um beispielsweise das für Europa genormte GSM-Mobilfunksystem (Global System for Mobile Communication) und im Mobilfunkgebiet MFB um ein in den USA verwendetes Mobilfunksystem ähnlicher oder gleicher Struktur handeln. Es ist auch möglich, daß die beiden Mobilfunkgebiete MFA und MFB Teile eines einzigen Mobilfunksystems umfassen, in denen zueinander inkompatible Signalisierungsprotokolle bestehen. Auch die Kombination eines analogen Mobilfunksystems im Mobilfunkgebiet MFA und eines digitalen Mobilfunksystems im Mobilfunkgebiet MFB ist realisierbar.

Das Mobilfunksystem im Mobilfunkgebiet MFA ist aus einer Vielzahl von Funkzellen aufgebaut. Ein derartiges digitales zellulares Mobilfunksystem nach dem GSM-Standard ist aus der Systembeschreibung "D900- Mobile Communication System", Sy-

stem Description SYD, 1992 (Bestellnr. A 30808-X3231-X-2-7618) oder aus der GSM-Empfehlung 09.02, Version 4.3.0 vom 2. April 1993 bekannt. Das Mobilfunksystem erstreckt sich über mehrere lokale Gebiete MA1, MA2..., die einander entsprechende Einrichtungen aufweisen.

Das lokale Gebiet MA1 ist von Funkzellen C1...Cn abgedeckt, in denen durch Funkeinrichtungen BTS1...BTSn - sogenannte Basis-Sende/Empfangsstationen - über Richtantennen RA1...RAn ein Funkkontakt mit einer Mobilstation MS des mobilen Teilnehmers möglich ist. Angenommen, der mobile Teilnehmer hält sich in der Funkzelle C1 auf, so kann ein Funkkontakt von der Mobilstation MS zu der ihn versorgenden nächstliegenden Richtantenne RA1 der Funkeinrichtung BTS1 über die Luftschnittsstelle hergestellt werden. Das lokale Gebiet MA2 ist von Funkzellen C2...Cm abgedeckt, in denen Funkeinrichtungen BTS2...BTSm - ebenfalls Basis-Sende/Empfangsstationen - über Richtantennen RA2...RAm Kontakte zu den Mobilstationen herstellen. Alle Funkeinrichtungen BTS1...BTSn und BTS2...BTSm sind Bestandteil eines für das Mobilfunkgebiet MFA vorgesehenen Basisstationssystems, das als Verbindungselement zwischen dem Funkteil und dem verdrahteten Teil des Mobilfunksystems dient. Dabei sind mehrere Funkeinrichtungen im jeweiligen lokalen Gebiet MA1 oder MA2 jeweils mit einer von mehreren Basisstationssteuerungen (nicht dargestellt) des Basisstationssystems verbunden.

In jedem lokalen Gebiet MA1, MA2 ist ein Mobilvermittlungssystem MSC1, MSC2 angeordnet, das darin die Vermittlungsfunktionen übernimmt. Neben der Ausführung der Vermittlungsfunktionen beim Fernsprechen des mobilen Teilnehmers mit einem zweiten Teilnehmer stellt das jeweilige Mobilvermittlungssystem MSC1, MSC2 darüberhinaus dem mobilen Teilnehmer eine Reihe von Diensten und Zusatzdiensten zur Verfügung. Die Funkeinrichtungen BTS1...BTSn sind mit dem Mobilvermittlungssystem MSC1 und die Funkeinrichtungen BTS2...BTSm mit dem Mobilvermittlungssystem MSC2 verbunden. Vom jeweiligen Mobil-

vermittlungssystem MSC1, MSC2 besteht auch eine Verbindung zu anderen Netzen, wie z.B. dem öffentlichen Fernsprechnetz oder einem anderen Mobilfunknetz.

- 5 An das jeweilige Mobilvermittlungssystem MSC1, MSC2 ist ein Besucherregister VLR1, VLR2 zur Speicherung aller Informationen über die in seinem Zuständigkeitsbereich befindlichen mobilen Teilnehmer angeschlossen. Das Besucherregister VLR1 bzw. VLR2 kann als dynamische Teilnehmerdatenbank betrachtet
10 werden, deren gespeicherte Informationen, bedingt durch den Wechsel der mobilen Teilnehmer von dem oder in den Zuständigkeitsbereich eines anderen Besucherregisters, laufend auf den neuesten Stand gebracht werden. Außer den dargestellten lokalen Gebieten MA1, MA2 sind im Mobilfunkgebiet MFA weitere lokale Gebiete vorhanden, in denen ebenfalls jeweils ein eigenes Mobilvermittlungssystem und ein zugehöriges Besucherregister vorgesehen sind.
15

- Die im Besucherregister VLR1... gespeicherten Informationen
20 können über mindestens ein Heimatregister HLRA aktualisiert werden. Das Heimatregister HLRA sendet zum jeweiligen Besucherregister VLR1, VLR2 alle zur Unterstützung des jeweiligen Dienstes erforderlichen Daten. Die für jeden mobilen Teilnehmer im Heimatregister HLRA gespeicherten kennzeichnenden
25 Informationen enthalten unter anderem seine Zugangsfähigkeit zum Mobilfunksystem, seine abonnierten Dienste und Zusatzdienste. Die Mobilstation MS und die Daten ihres mobilen Teilnehmers sind somit im Heimatregister HLRA und zu jedem Zeitpunkt nur in einem einzigen der Besucherregister
30 VLR1... registriert. Alle Besucherregister VLR1... der lokalen Gebiete MA1... sind mit dem Heimatregister HLRA im Mobilfunkgebiet MFA verbunden.

- Wenn innerhalb des Mobilfunkgebiets MFA die Mobilstation MS
35 bzw. ihr mobiler Teilnehmer vom Bereich der Funkeinrichtung BTS1 der Funkzelle C1 des lokalen Gebiets MA1 in den Bereich einer neuen Funkeinrichtung BTS2 der Funkzelle C2 des lokalen

- Gebiets MA2 kommt, werden die Teilnehmerdaten vom Heimatregister HLRA zum aktuell zuständigen Besucherregister VLR2 gesendet und darin gespeichert. Die im bisher aktuellen Besucherregister VLR1 gespeicherten Teilnehmerdaten werden gelöscht und die Adresse des neuen Besucherregisters VLR2 im Heimatregister HLRA eingetragen. Auf diese Weise ist die Mobilstation MS nach einem Übergang von der Funkzelle C1 in die neue Funkzelle C2 ("Roaming") im zuständigen neuen Besucherregister VLR2 registriert, so daß vom mobilen Teilnehmer abgehende und beim mobilen Teilnehmer ankommende Anrufe über das neue Besucherregister VLR2 und das im lokalen Gebiet MA2 zuständige Mobilvermittlungssystem MSC2 abgewickelt werden. Die oben geschilderte "Roaming"-Funktion steht auch den anderen Mobilstationen im Mobilfunkgebiet MFA zur Verfügung. Für den Verbindungsaufbau und -abbau zwischen dem Heimatregister HLRA und jeweils einem der Besucherregister VLR1... wird ein standardisiertes Signalisierungsprotokoll - z.B. das gemäß dem Zentralen Zeichengabesystem No. 7 (CCS7) - verwendet.
- Es sei angenommen, daß im Mobilfunkgebiet MFB ebenfalls ein zellular aufgebautes digitales Mobilfunksystem existiert, das sich von dem für Europa standardisierten GSM-Mobilfunksystem im Mobilfunkgebiet MFA bezüglich des Signalisierungsprotokolls unterscheidet. Das im Mobilfunkgebiet MFB bestehende Mobilfunksystem ist jedoch kompatibel zum GSM-Mobilfunksystem im Mobilfunkgebiet MFA, d.h. die Struktur der Teilnehmerdaten und die den mobilen Teilnehmern angebotenen Teilnehmerdienste sind nahezu oder vollständig identisch.
- Das Mobilfunkgebiet MFB wird flächendeckend von lokalen Gebieten MA1', MA2'...versorgt, in denen sich jeweils Funkzellen C1' ... Cn', C2'...Cm' befinden. Die Funkzellen C1'...Cn' und C2'...Cm' weisen Funkeinrichtungen BTS1'...BTSn' und BTS2'...BTSm' auf, an die Richtantennen RA1'...RAn' und RA2'...RAm' angeschlossen sind. Im lokalen Gebiet MA1' sind ein Mobilvermittlungssystem MSC1' und ein Besucherregister VLR1' mit den Funkeinrichtungen BTS1'...BTSn' verbunden, wäh-

rend im lokalen Gebiet MA2' ein Mobilvermittlungssystem MSC2' und ein Besucherregister VLR2' mit den Funkeinrichtungen BTS2'...BTSm' verdrahtet sind. Die Verwendung der vom Mobilfunksystem nach dem GSM-Standard im Mobilfunkgebiet MFA übernommenen Bezeichnungen für die Einrichtungen in den lokalen Gebieten MA1'... des Mobilfunkgebiets MFB soll lediglich zum Ausdruck bringen, daß im Mobilfunkgebiet MFB und im Mobilfunkgebiet MFA einander entsprechende funktechnische Einrichtungen, Vermittlungseinrichtungen und Speichereinrichtungen angeordnet sind. Sie brauchen jedoch nicht identisch zu sein.

Ebenso wie im Mobilfunkgebiet MFA ist im Mobilfunkgebiet MFB mindestens ein Heimatregister HLRB angeordnet, das mit jedem Besucherregister VLR1', VLR2'... in den lokalen Gebieten MA1', MA2'..... verbunden ist. Zum Verbindungsaufbau und -abbau zwischen dem Heimatregister HLRB und einem der Besucherregister VLR1'... wird ein Signalisierungsprotokoll benutzt, das sich von dem Signalisierungsprotokoll im Mobilfunkgebiet MFA unterscheidet. Dies bedeutet, daß auch bei mehr als zwei Mobilfunkgebieten mit jeweils eigenen Signalisierungsprotokollen ein eigenes Heimatregister pro Mobilfunkgebiet vorgesehen ist.

Wenn der mobile Teilnehmer mit seiner Mobilstation MS nicht nur seine aktuelle Funkzelle C1 innerhalb des Mobilfunkgebiets MFA verläßt, sondern in das neue Mobilfunkgebiet MFB übertritt ("Roamed"), werden die im Heimatregister HLRA des Ursprungs-Mobilfunkgebiets MFA gespeicherten Teilnehmerdaten zum Heimatregister HLRB des Ziel-Mobilfunkgebiets MFB gesendet und darin gespeichert. Damit kann auf einfache Weise eine aufwandsträchtige Umsetzung des im Ursprungs-Mobilfunkgebiets MFA geltenden Signalisierungsprotokolls auf das im Ziel-Mobilfunkgebiet MFB verwendete Signalisierungsprotokoll vermieden werden. Zwischen dem Heimatregister HLRA des Ursprungs-Mobilfunkgebiets MFA und dem Heimatregister HLRB des Ziel-Mobilfunkgebiets verläuft eine Verbindung VAB, die beispiels-

weise von einer paketvermittelten X.25-Datenverbindung gebildet wird und auf der ein Echtzeitbetrieb nicht erforderlich ist. Demgegenüber werden die Echtzeitbedingungen bei einem Besucherregisterwechsel für den Fall eines Übertritts des mobilen Teilnehmers einschließlich seiner Mobilstation MS von der Funkzelle C1 zur Funkzelle C2 innerhalb ein- und desselben Mobilfunkgebiets MFA eingehalten. Dasselbe gilt im Mobilfunkgebiet MFB.

- 10 Nach der Übertragung der Teilnehmerdaten zum Heimatregister HLRB des Ziel-Mobilfunkgebiets MFB werden die im Besucherregister VLR1 des Ursprungs-Mobilfunkgebiets MFA gespeicherten Teilnehmerdaten gelöscht. Darüberhinaus wird die neue Rufnummer, unter der der mobile Teilnehmer im Ziel-Mobilfunkgebiet
- 15 MFB erreichbar ist, im Heimatregister HLRA des Ursprungs-Mobilfunkgebiets MFA als aktiv gekennzeichnet, während die ursprüngliche Rufnummer, unter der der mobile Teilnehmer im Ursprungs-Mobilfunkgebiet MFA erreichbar war, inaktiv gesetzt wird. Die Mobilstation MS und die zugehörigen Teilnehmerdaten
- 20 sind somit im neuen Mobilfunkgebiet MFB in dessen Heimatregister HLRB registriert. Nimmt die Mobilstation MS beispielsweise in der Funkzelle C1' des Ziel-Mobilfunkgebiets MFB über die Richtantenne RA1' mit der Funkeinrichtung BTS1' Funkkontakt auf, ermittelt das Besucherregister VLR1' anhand der
- 25 Identifikation der Mobilstation MS die Adresse des aktuellen Heimatregisters HLRB und fordert von dort die Teilnehmerdaten für den Verbindungsaufbau im Mobilvermittlungssystem MSC1' an. Die Adresse des Besucherregisters VLR1' wird im neuen Heimatregister HLRB gespeichert.
- 30 Will der mobile Teilnehmer mit seiner Mobilstation MS zu einem weiteren Mobilfunkgebiet (nicht dargestellt) wechseln, müssen die Teilnehmerdaten von dem Heimatregister HLRB des Mobilfunkgebiets MFB zum dortigen Heimatregister übertragen
- 35 werden. Nach Abschluß der Übertragung werden die Teilnehmerdaten im Heimatregister HLRB und im zuletzt aktuellen Besucherregister VLR1' gelöscht. Die bisher geltende Rufnummer

des mobilen Teilnehmers wird in den Heimatregistern HLRA und HLRB inaktiv und die neue Rufnummer, unter der der mobile Teilnehmer im neuen Mobilfunkgebiet erreichbar ist, im dortigen Heimatregister und im Heimatregister HLRA als aktiv gekennzeichnet. Wenn der mobile Teilnehmer zurück zum Ursprungs-Mobilfunkgebiet MFA wechselt, wird in analoger Weise verfahren, wobei die im Heimatregister HLRA des Ursprungs-Mobilfunkgebiets MFA als inaktiv gekennzeichnete Rufnummer wieder aktiviert wird. Gleichzeitig wird die Rufnummer des mobilen Teilnehmers im zuletzt aktuellen Mobilfunkgebiet deaktiviert.

Im Heimatregister des Ursprungs-Mobilfunkgebiets ist also permanent die Rufnummer des eigenen und aller möglichen anderen Mobilfunkgebiete und in den Heimatregistern der anderen Mobilfunkgebiete die Rufnummer des eigenen und des Ursprungs-Mobilfunkgebietes gespeichert. Befindet sich der Teilnehmer im Ursprungs-Mobilfunkgebiet, so ist die zugehörige Rufnummer in allen Registern aktiv. Registriert der Teilnehmer in einem anderen Mobilfunkgebiet, so wird nur im dortigen Heimatregister und im Heimatregister des Ursprungs-Mobilfunkgebietes die Ursprungs-Rufnummer inaktiv und die Rufnummer des aktuellen Gebietes aktiv.

Die Mobilstation MS und die zugehörigen Teilnehmerdaten werden im jeweiligen Besucherregister erst registriert, sobald mit dem Besucherregister bzw. zuvor mit den Funkeinrichtungen der Funkzelle, in der sich der mobile Teilnehmer befindet, Kontakt aufgenommen wurde und die Teilnehmerdaten im Heimatregister des jeweiligen Mobilfunkgebiets gespeichert sind.

Der Wechsel des Heimatregisters bei Übertritt des mobilen Teilnehmers einschließlich seiner Mobilstation MS vom Ursprungs-Mobilfunkgebiet MFA zum Ziel-Mobilfunkgebiet MFB wird vom Teilnehmer selbst initiiert, indem eine Steuerungsinformation über die Mobilstation MS, das aktuelle Besucherregister VLR1' zum aktuellen Heimatregister HLRB und von dort

über die Verbindung VAB zum Heimatregister HLRA des Ursprungs-Mobilfunkgebiets MFA übermittelt wird. Prinzipiell kann der Wechsel auch vom Ursprungs-Mobilfunkgebiet MFA oder jedem anderen aktuellen Mobilfunkgebiet aus initiiert werden.

5 Sobald die Anforderung zum Heimatregister-Wechsel im ursprünglichen Heimatregister HLRA eintrifft, erfolgt unmittelbar danach oder zu einem gewünschten späteren Zeitpunkt die Datenübertragung zum neuen Heimatregister HLRB des Ziel-Mobilfunkgebiets MFB. Der Heimatregister-Wechsel kann vom
10 mobilen Teilnehmer im einfachsten Fall auch über eine Telefon- oder Datenverbindung beim Betreiber des Mobilfunksystems im Mobilfunkgebiet MFA angefordert werden.

Durch die Kombination des bekannten Besucherregister-Wechsels
15 mit dem neuen Heimatregister-Wechsel entsteht ein sehr flexibles Mobilfunksystem für Mobilfunkgebiete mit nicht zueinander kompatiblen Signalisierungsprotokollen. Bei den Mobilfunkgebieten MFA und MFB kann es sich um weit entfernte Länder oder sogar Kontinente - wie im vorliegenden Beispiel an-
20 gegeben - handeln, zwischen denen der Heimatregister-Wechsel ohne Einhaltung von Echtzeitkriterien vollzogen werden kann. Innerhalb jedes Mobilfunkgebiets MFA, MFB wird die herkömmliche Methode des Besucherregister-Wechsels in Echtzeit beibehalten. Der Vorteil der Erfindung liegt im Zusammen-
25 schluß von Mobilfunkgebieten unterschiedlicher Signalisierungsprotokolle in ein- und demselben Mobilfunksystem. Jedoch ist auch die Kombination unterschiedlicher Systeme - z.B. analoger und digitaler Mobilfunksysteme - unter der Voraussetzung, daß die Struktur der Teilnehmerdaten und die angebo-
30 tenen Teilnehmerdienste in den verschiedenen Systemen nahezu oder völlig identisch sind, durchführbar.

Die zwischen dem Ursprungs-Mobilfunkgebiet MFA und dem Ziel-Mobilfunkgebiet MFB sich bewegendem mobilen Teilnehmer können
35 entweder im Heimatregister des Betreibers des Mobilfunksystems im jeweiligen Mobilfunkgebiet oder in einem von einem anderen Vertragspartner eingerichteten Heimatregister regi-

striert werden. An jedes Heimatregister ist ein nicht dargestelltes Authentifikationszentrum angeschlossen, das aktuelle Authentifizierungsdaten in Form einer internationalen mobilen Teilnehmerkennung, einer zeitweiligen Teilnehmeridentität, eines individuellen Teilnehmerschlüssels usw. enthält. Es ist
5 im Mobilfunksystem möglich, den Heimatregister-Wechsel entweder nur ausgewählten mobilen Teilnehmern, die durch eine individuelle Subskription festgelegt werden, oder allen mobilen Teilnehmern generell zur Verfügung zu stellen.

10

Die mobilen Teilnehmer im Ziel-Mobilfunkgebiet sind entweder über die eigene Rufnummer im Ursprungs-Mobilfunkgebiet und zusätzlich über die unterschiedlichen Rufnummern in den verschiedenen anderen Mobilfunkgebieten erreichbar. Diese Rufnummern sind dabei im Heimatregister des Ursprungs-Mobilfunkgebiets als Teil der Teilnehmerdaten gespeichert. In den
15 anderen Heimatregistern ist nur die Rufnummer des Ursprungs-Mobilfunkgebiets und des eigenen Mobilfunkgebiets gespeichert. Normalerweise reicht als wählbare Rufnummer diejenige des Ursprungs-Mobilfunkgebiets aus. Der Anruf wird dann
20 grundsätzlich zuerst zum Ursprungs-Mobilfunkgebiet aufgebaut und nach Abfrage des dortigen Heimatregisters entweder direkt zum Teilnehmer im Ursprungs-Mobilfunkgebiet oder zum Ziel-Mobilfunkgebiet weitergeleitet.

25

Ist dem anrufenden mobilen Teilnehmer die Nummer des aktuellen Mobilfunkgebiets des angerufenen mobilen Teilnehmers bekannt und befinden sich beide mobile Teilnehmer in demselben Mobilfunkgebiet, so kann er durch die Rufnummer den Teilnehmer ohne Umweg über das Ursprungs-Mobilfunkgebiet auf direktem Weg erreichen. Das Ursprungs-Heimatregister kann auch die Heimatregister anderer Mobilfunkgebiete mit der Rufnummer des
30 aktuellen Mobilfunkgebiets versorgen, indem die Rufnummer, die gleichzeitig zur Adressierung des jeweiligen Heimatregisters dient, über Datenverbindungen zwischen den jeweiligen Heimatregistern übertragen wird. Wählt der anrufende Teilnehmer jene Rufnummer des Mobilfunkteilnehmers, die im

35

nächstgelegenen Mobilfunkgebiet Gültigkeit hat - z.B. im eigenen Land -, so wird der Anruf nach Abfrage des dortigen Heimatregisters immer direkt zum aktuellen Mobilfunkgebiet aufgebaut. Der anrufende Teilnehmer braucht in diesem Fall
5 das aktuelle Mobilfunkgebiet des angerufenen Teilnehmers nicht zu kennen.

Wie bereits erwähnt, kann die Verbindung VAB zwischen dem Heimatregister HLRA des Ursprungs-Mobilfunkgebiets MFA und
10 dem Heimatregister HLRB des Ziel-Mobilfunkgebiets MFB durch eine einfache X.25-Paketdatenverbindung realisiert werden. Jede andere Daten- oder Signalisierungsverbindung ist jedoch ebenso anwendbar. Es können auf der Verbindung VAB einige Steuerungsbefehle, die zwischen dem Besucherregister und dem
15 Heimatregister bei der herkömmlichen Methode des Besucherregister-Wechsels bereits verwendet werden, eingesetzt werden. Beispiele für derartige Steuerungsbefehle sind "Daten eintragen" (Insert Subscriber Data), "Daten entfernen" (Delete Subscriber Data) "Löschung des kompletten Teilnehmerdatensatzes" (Cancel Location). Wenn ein eigenes Heimatregister im
20 Ziel-Mobilfunkgebiet einmal installiert ist, kann dieses Register auch als Basis für "Roaming"-Funktionen mit anderen Betreibern von Mobilfunksystemen im jeweiligen Ziel-Mobilfunkgebiet verwendet werden.

25 Für den Fall, daß neben den Daten und Steuerinformationen, die für den bei einem Anruf durchzuführenden Verbindungsaufbau erforderlich sind, keine Zusatzinformationen - beispielsweise zur Nutzung von Zusatzdiensten durch die mobilen Teilnehmer - zwischen den Mobilfunkgebieten MFA, MFB auszutauschen sind, wird die Verbindung VAB zur Aktivierung und Deaktivierung der jeweiligen Rufnummer genutzt. Dasselbe gilt, wenn in den verschiedenen Mobilfunkgebieten MFA, MFB vollkommen unabhängige und damit unterschiedliche Dienstprofile
30 vorhanden sind.
35

Figur 2 zeigt eine Prinzipdarstellung der bei einem Wechsel des mobilen Teilnehmers einschließlich seiner Mobilstation MS vom Mobilfunkgebiet MFA zum Mobilfunkgebiet MFB durchzuführenden Datenoperationen. Mit dem Wechsel des Mobilfunkgebiets geht ein Wechsel des Heimatregisters vom Heimatregister HLRA zum Heimatregister HLRB einher. Der Aufenthaltsort des mobilen Teilnehmers ändert sich vom lokalen Gebiet mit der Funkeinrichtung BTS1, dem Mobilvermittlungssystem MSC1 und dem zuständigen Besucherregister VLR1 im Mobilfunkgebiet MFA zum neuen lokalen Gebiet mit der Funkeinrichtung BTS1', dem Mobilvermittlungssystem MSC1' und dem aktuell zuständigen Besucherregister VLR1' im Mobilfunkgebiet MFB. Der Wechsel vom Heimatregister HLRA zum Heimatregister HLRB wird vom mobilen Teilnehmer selbst durch seine Mobilstation MS ausgelöst, indem eine Steuerungsinformation ausgesendet und durch die gemäß dem Aufenthaltsort des mobilen Teilnehmers im Mobilfunkgebiet MFA zuständigen Einrichtungen - Funkeinrichtung BTS1, Mobilvermittlungssystem MSC1 und aktuelles Besucherregister VLR1 - an das Heimatregister HLRA im Mobilfunkgebiet MFA weitergeleitet wird (1).

Die im Heimatregister HLRA gespeicherten Teilnehmerdaten werden zum neuen Heimatregister HLRB übertragen (2). Im Anschluß an die Teilnehmerdatenübertragung erfolgt im zuletzt zuständigen Besucherregister VLR1 des Mobilfunkgebiets MFA die Löschung der darin eingetragenen Teilnehmerdaten (3). Die Mobilstation MS wird im neuen Mobilfunkgebiet MFB in dem für den mobilen Teilnehmer jetzt zuständigen neuen Besucherregister VLR1' über die Funkeinrichtung BTS1' und das mit dem Besucherregister VLR1' verbundene Mobilvermittlungssystem MSC1' eingebucht (4).

Der mobile Teilnehmer identifiziert sich selbst durch eine ihm zugewiesene zeitweilige Teilnehmeridentität (Temporary Mobile Subscriber Identity, TSMI) und durch eine das lokale Gebiet und damit den Zuständigkeitsbereich des Besucherregisters festlegende Gebietsidentität (Local Area Identity,

- LAI). Der mobile Teilnehmer ist mit einer ihm zugewiesenen Teilnehmeridentifikationsnummer im Authentifikationszentrum registriert, das mit dem jeweiligen Heimatregister verbunden ist. Sobald der mobile Teilnehmer im Authentifikationszentrum bekannt ist, können die Teilnehmerdaten im Heimatregister eingetragen werden. Unabhängig davon, wo sich der mobile Teilnehmer aufhält, werden an seinem jeweiligen Aufenthaltsort seine Sicherheitsparameter benötigt. Daher sorgt das aktuelle Besucherregister dafür, daß diese Sicherheitsparameter über das Heimatregister vom Authentifikationszentrum besorgt werden. Damit die internationale Mobilteilnehmerkennung (International Mobile Subscriber Identity, IMSI) nicht bei jedem Zugang des Teilnehmers zum Mobilfunksystem neu übertragen werden muß, erhält der mobile Teilnehmer beim erstmaligen Einbuchen im Mobilfunksystem durch das aktuelle Besucherregister die zeitweilige Teilnehmeridentität. Aufgrund dieser zeitweiligen Teilnehmeridentität führt das aktuelle Besucherregister VLR1' die Authentifikation durch (5).
- 20 Das Besucherregister VLR1' fordert vom Heimatregister HLRB die Teilnehmerdaten unter Verwendung der internationalen Mobilteilnehmerkennung an (6). Das Heimatregister HLRB sendet daraufhin die Teilnehmerdaten zum aktuell zuständigen Besucherregister VLR1' (7). Das Besucherregister VLR1' teilt dem mobilen Teilnehmer eine neue zeitweilige Teilnehmeridentität (TMSI) zu (8).

- Figur 3 zeigt eine Prinzipdarstellung der Datenoperationen bei auftretenden Änderungen der Teilnehmerdaten für den Fall eines Heimatregister-Wechsels aufgrund des Übertritts des mobilen Teilnehmers einschließlich seiner Mobilstation MS vom Mobilfunkgebiet MFA in das Mobilfunkgebiet MFB. Eine Änderung der Teilnehmerdaten wird vom mobilen Teilnehmer durch seine Mobilstation MS vom aktuellen Heimatregister HLRB im Mobilfunkgebiet MFB angefordert. Dazu wird eine Steuerungsinformation über die jeweiligen Einrichtungen im zuständigen lokalen Gebiet - d.h. über die Funkeinrichtung BTS1', das Mo-

bilvermittlungssystem MSC1' und das zuständige Besucherregister VLR1' - zum Heimatregister HLRB übertragen (1).

5 Diese Anforderung wird vom Heimatregister HLRB an das Heimatregister HLRA im ursprünglichen Mobilfunkgebiet MFA weitergeleitet (2). Dort werden die geänderten Teilnehmerdaten zunächst vom Heimatregister HLRA überprüft und darin eingetragen. Im Anschluß daran können die geänderten Teilnehmerdaten zum Heimatregister HLRB im neuen Mobilfunkgebiet MFB sofort
10 oder zu einem gewünschten späteren Zeitpunkt rückübertragen und gespeichert werden (3). Ein Steuerungssignal, das die Annahme oder die Ablehnung der Anforderung kennzeichnet, wird in der Übertragungsrichtung zur Mobilstation MS hin vom Heimatregister HLRB über das Besucherregister VLR1', das Mobilvermittlungssystem MSC1' und die Funkeinrichtung BTS1' als
15 Quittung der Anforderung rückübertragen (4). Dies ist erforderlich, um die Konsistenz der Daten im Mobilfunksystem mit mehreren Mobilfunkgebieten und darin angeordneten eigenen Heimatregistern sicherzustellen.

20

Figur 4 zeigt eine Prinzipdarstellung der Datenoperationen bei der Herstellung einer Verbindung für die beim mobilen Teilnehmer ankommenden Anrufe für den Fall eines Heimatregister-Wechsels bei Übertritt des mobilen Teilnehmers vom Mobilfunkgebiet MFA zum Mobilfunkgebiet MFB. Neben den in Figur
25 1 dargestellten Einrichtungen im Mobilfunkgebiet MFB - Funkeinrichtung BTS1', Mobilvermittlungssystem MSC1', Besucherregister VLR1' - und im Mobilfunkgebiet MFA - Funkeinrichtung BTS1, Mobilvermittlungssystem MSC1 und Besucherregister VLR1
30 - ist im Mobilfunkgebiet MFA ein gesondertes Mobilvermittlungssystem GMSC (Gateway Mobile Switching Center) zur Entgegennahme eines aus einem anderen Netz - z.B. dem öffentlichen Fernsprechnet oder einem anderen Mobilfunknetz - eintreffenden Anrufs angeordnet.

35

Aufgrund der vom rufenden Teilnehmer gewählten Rufnummer wird der Anruf zunächst im ursprünglichen Mobilfunkgebiet MFA und

dort von dem gesonderten Mobilvermittlungssystem GMSC entgegengenommen (1). Das Heimatregister HLRA des Mobilfunkgebiets MFA wird nach dem Aufenthaltsort des mobilen Teilnehmers anhand der Rufnummer abgefragt (2). Das Heimatregister
5 HLRA sendet eine Anforderung an das Besucherregister VLR1, in dessen Zuständigkeitsbereich der angerufene mobile Teilnehmer sich derzeit befindet (3). Das Besucherregister VLR1 stellt den aktuellen Aufenthaltsort des mobilen Teilnehmers anhand der vom Heimatregister HLRA übermittelten Mobilteil-
10 nehmeridentität (International Mobile Subscriber Identity, IMSI) fest und sendet eine der Mobilstation des gerufenen mobilen Teilnehmers zugeordnete "Roaming"-Nummer (Mobile Station Roaming Number, MSRN) an das Heimatregister HLRA und von dort an das zusätzliche Mobilvermittlungssystem GMSC aus (4).
15 Das gesonderte Mobilvermittlungssystem GMSC schaltet den Anruf zum Mobilvermittlungssystem MSC1 durch, das für den in seinem Zuständigkeitsbereich befindlichen mobilen Teilnehmer verantwortlich ist (5). Das Mobilvermittlungssystem MSC1 fordert vom zuständigen Besucherregister VLR1 die Teilnehmer-
20 daten an (6), anhand der die Verbindung zum angerufenen mobilen Teilnehmer aufgebaut werden kann (7).

Wird festgestellt, daß der mobile Teilnehmer nicht im ursprünglichen Heimatregister HLRA registriert ist, übergibt
25 das Heimatregister HLRA die Rufnummer des Mobilfunkgebiets MFB an das Mobilvermittlungssystem GMSC, das die Rufnummer an das zusätzliche Mobilvermittlungssystem GMSC' im neuen Mobilfunkgebiet MFB weiterleitet (4a). Das neue Heimatregister HLRB wird vom zusätzlichen Mobilvermittlungssystem GMSC' nach
30 dem Aufenthaltsort des mobilen Teilnehmers abgefragt (5a). Daraufhin richtet das Heimatregister HLRB eine Anforderung an das neue Besucherregister VLR1', in dessen Zuständigkeitsbereich der mobile Teilnehmer sich befindet (6a), um von dort die der Mobilstation des gerufenen mobilen Teilnehmers zuge-
35 ordnete "Roaming"-Nummer (MSRN) zu erhalten (7a). Diese Nummer wird zum zusätzlichen Mobilvermittlungssystem GMSC' weitergeleitet, um den Anruf zum zuständigen Mobilvermittlungs-

system MSC1' durchzuschalten (8a). Das Mobilvermittlungssystem MSC1' fordert vom Besucherregister VLR1' die Teilnehmerdaten an (9a), anhand der über die Funkeinrichtung BTS1' eine Verbindung unmittelbar zum mobilen Teilnehmer im Mobilfunkgebiet MFB aufgebaut wird (10a).

Der Verbindungsaufbau und -abbau zwischen dem Heimatregister und dem jeweiligen Besucherregister und der Austausch von Daten und Steuerungsinformationen über Mobilfunkgebietsgrenzen hinweg erfolgt ohne Anpassung der darin jeweils verwendeten Signalisierungsprotokolle, da die Mobilstation des mobilen Teilnehmers jeweils auf das aktuelle Heimatregister des Mobilfunkgebiets zugreifen kann. Die Mobilstation und die zugehörigen Teilnehmerdaten des mobilen Teilnehmers sind zu jedem Zeitpunkt nur in einem einzigen Heimatregister aktiv, nämlich in dem jeweils zuständigen Heimatregister des Mobilfunkgebiets, in dem sich der mobile Teilnehmer gerade befindet.

Patentansprüche

1. Mobilfunksystem mit mindestens zwei Mobilfunkgebieten (MFA, MFB), in denen jeweils

- 5 - Mobilstationen (MS) von mobilen Teilnehmern Steuerungs-
informationen und Daten senden und empfangen,
- die Mobilstationen (MS) beim Senden oder Empfangen mit
Funkeinrichtungen (BTS1...BTSM, BTS1'...BTSM') eines Ba-
sisstationssystems über die Luftschnittstelle drahtlos
10 verbunden sind,
- mindestens ein Heimatregister (HLRA, HLRB) im jeweiligen
Mobilfunkgebiet (MFA, MFB) zur Speicherung der für jeden
sich darin aufhaltenden mobilen Teilnehmer kennzeich-
nenden Teilnehmerdaten vorgesehen ist,
- 15 - mit dem jeweiligen Heimatregister (HLRA, HLRB) minde-
stens ein Besucherregister (VLR1, VLR2; VLR1', VLR2')
zur Speicherung der Teilnehmerdaten der in seinen Zu-
ständigkeitsbereich eintretenden mobilen Teilnehmer ver-
bunden ist,
- 20 - vor Übertritt der Mobilstation (MS) des mobilen Teilneh-
mers von einem Ursprungs-Mobilfunkgebiet (MFA) in ein
Ziel-Mobilfunkgebiet (MFB) die im Heimatregister (HLRA)
des Ursprungs-Mobilfunkgebiets (MFA) gespeicherten
Teilnehmerdaten zum Heimatregister (HLRB) des Ziel-Mo-
bilfunkgebiets (MFB) übertragen und darin gespeichert
25 werden und
- sobald durch die Mobilstation (MS) des mobilen Teilneh-
mers eine Funkverbindung zu einer Funkeinrichtung
(BTS1') des Ziel-Mobilfunkgebiets (MFB) hergestellt ist,
30 das aktuelle Besucherregister (VLR1') die Teilnehmerda-
ten des in seinen Zuständigkeitsbereich eintretenden mo-
bilten Teilnehmers vom Heimatregister (HLRB) des Ziel-
Mobilfunkgebiets (MFB) erhält.

2. Mobilfunksystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen dem Heimatregister (HLRA) des Ursprungs-Mobil-
funkgebiets (MFA) und dem Heimatregister (HLRB) des Ziel-Mo-
bilfunkgebiets (MFB) jeweils eine leitungs- oder paketvermit-
telte Verbindung (VAB) oder eine Signalisierungsverbindung
5 vorgesehen ist.

3. Mobilfunksystem nach Anspruch 1 oder 2,
10 dadurch gekennzeichnet,
daß vor Übertritt der Mobilstation (MS) des mobilen Teilneh-
mers vom Ursprungs-Mobilfunkgebiet (MFA) in das Ziel-Mobil-
funkgebiet (MFB) der Wechsel vom alten Heimatregister (HLRA)
zum neuen Heimatregister (HLRB) vom mobilen Teilnehmer selbst
15 über eine Telefonverbindung oder eine Datenverbindung ange-
fordert wird.

4. Mobilfunksystem nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß der Wechsel vom alten Heimatregister (HLRA) zum neuen
Heimatregister (HLRB) vom mobilen Teilnehmer im Ursprungs-Mo-
bilfunkgebiet (MFA) über seine Mobilstation (MS), das zustän-
dige Besucherregister (VLR1) und das alte Heimatregister
(HLRA) oder im Ziel-Mobilfunkgebiet (MFB) über seine Mobil-
station (MS), das zuständige Besucherregister (VLR1'), das
25 neue Heimatregister (HLRB), die zwischen den beiden Heimate-
registern (HLRA, HLRB) verlaufende Verbindung (VAB) und das al-
te Heimatregister (HLRA) angefordert wird.

30 5. Mobilfunksystem nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß jeweils eine zum Anrufaufbau gewählte Rufnummer über die
zwischen dem alten Heimatregister (HLRA) und dem neuen Hei-
matregister (HLRB) verlaufende Verbindung (VAB) aktivierbar
35 und deaktivierbar ist.

6. Mobilfunksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Adresse des neuen Heimatregisters (HLRB) im Ziel-Mobilfunkgebiet (MFB) von dessen aktuellem Besucherregister
5 (VLR1') durch Identifikation der in das Ziel-Mobilfunkgebiet
(MFB) übergetretenen Mobilstation (MS) bereitgestellt wird.

7. Mobilfunksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
10 daß geänderte Teilnehmerdaten zuerst in das Heimatregister
(HLRA) des Ursprungs-Mobilfunkgebiets (MFA) eingetragen und
danach zum Heimatregister (HLRB) des Ziel-Mobilfunkgebiets
(MFB) gesendet werden.

15 8. Mobilfunksystem nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Anforderung zur Änderung der Teilnehmerdaten im Heimatregister (HLRB) des Ziel-Mobilfunkgebiets (MFB) an das
Heimatregister (HLRA) des Ursprungs-Mobilfunkgebiets (MFA)
20 weitergeleitet und dort die Änderung überprüft wird, und daß
ein die Ablehnung oder die Annahme der Anforderung kennzeichnendes Steuersignal zur Mobilstation (MS) rückgesendet wird.

9. Mobilfunksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 dadurch gekennzeichnet,
daß im Heimatregister (HLRA) des Ursprungs-Mobilfunkgebiets
(MFA) Rufnummern des mobilen Teilnehmers für das Ursprungs-Mobilfunkgebiet und für die anderen Mobilfunkgebiete und in
den Heimatregistern der anderen Mobilfunkgebiete jeweils die
30 Rufnummer für das Ursprungs-Mobilfunkgebiet (MFA) und die
Rufnummer für das eigene Mobilfunkgebiets als Teil der Teilnehmerdaten zum Anrufaufbau gespeichert sind.

10. Mobilfunksystem nach Anspruch 9,
35 dadurch gekennzeichnet,
daß bei dem Wechsel von dem Ursprungs-Mobilfunkgebiet (MFA)
in das Ziel-Mobilfunkgebiet (MFB) eine ursprüngliche Rufnum-

mer, unter der der mobile Teilnehmer im Ursprungs-Mobilfunkgebiet (MFA) erreichbar war, im zugehörigen Heimatregister (HLRA) inaktiv gesetzt und eine neue Rufnummer, unter der der mobile Teilnehmer im Ziel-Mobilfunkgebiet (MFB) aktuell erreichbar ist, im zugehörigen Heimatregister (HLRB) aktiv gesetzt wird.

11. Mobilfunksystem nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
10 daß ein Anruf mit der von dem anrufenden Teilnehmer gewählten Rufnummer für das Ursprungs-Mobilfunkgebiet (MFA) zuerst zum Ursprungs-Mobilfunkgebiet (MFA) aufgebaut und nach Abfrage des zugehörigen Heimatregisters (HLRA) direkt zum angerufenen mobilen Teilnehmer im Ursprungs-Mobilfunkgebiet (MFA) oder im
15 Ziel-Mobilfunkgebiet (MFB) weitergeleitet wird.

12. Mobilfunksystem nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Anwesenheit des angerufenen Teilnehmers im Ursprungs-Mobilfunkgebiet (MFA) von dessen Heimatregister (HLRA) die
20 Adresse des aktuellen Besucherregisters (VLR1) im Ursprungs-Mobilfunkgebiet (MFA) bereitgestellt wird, während bei Anwesenheit des gerufenen Teilnehmers im Ziel-Mobilfunkgebiet (MFB) vom Heimatregister (HLRA) des Ursprungs-Mobilfunkgebiets (MFA) die neue Rufnummer bereitgestellt und eine Verbindung zu einem gesonderten Mobilvermittlungssystem (GMSC') des Ziel-Mobilfunkgebiets (MFB) hergestellt wird, das die
25 Adresse des aktuellen Besucherregisters (VLR1') im Ziel-Mobilfunkgebiet (MFB) vom aktuellen Heimatregister (HLRB) anfordert und daß anhand der bereitgestellten Adresse der Anruf
30 zum aktuellen Besucherregister (VLR1') aufgebaut wird.

13. Mobilfunksystem nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
35 daß von dem Heimatregister des Ursprungs-Mobilfunkgebiets (MFA) die Rufnummer des aktuellen Mobilfunkgebiets zu den Heimatregistern der anderen Mobilfunkgebiete (MFB) übertragen

und darin gespeichert wird, und daß ein Anruf mit der von dem anrufenden Teilnehmer gewählten Rufnummer des nächstgelegenen Mobilfunkgebiets nach Abfrage des zugehörigen Heimatregisters direkt zum angerufenen mobilen Teilnehmer im aktuellen Mobil-

5 funkgebiet aufgebaut wird.

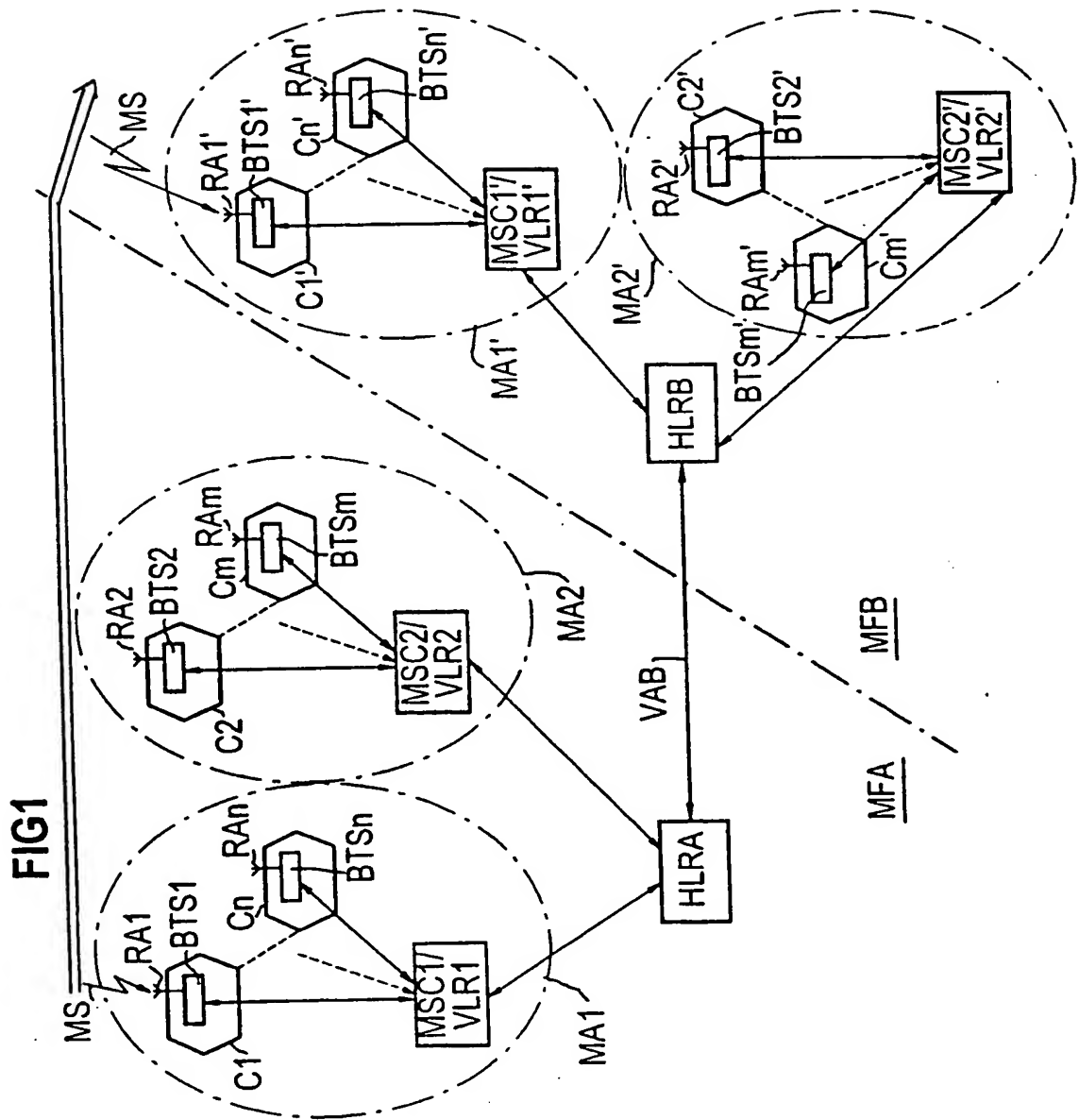
14. Mobilfunksystem nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Aufenthalt des anrufenden mobilen Teilnehmers im

10 Ziel-Mobilfunkgebiet (MFB) der Anruf mit der von dem anrufen-
den mobilen Teilnehmer gewählten Rufnummer des Ziel-Mobil-
funkgebiets (MFB) direkt im Ziel-Mobilfunkgebiet (MFB) an den
angerufenen mobilen Teilnehmer weitergeleitet wird.

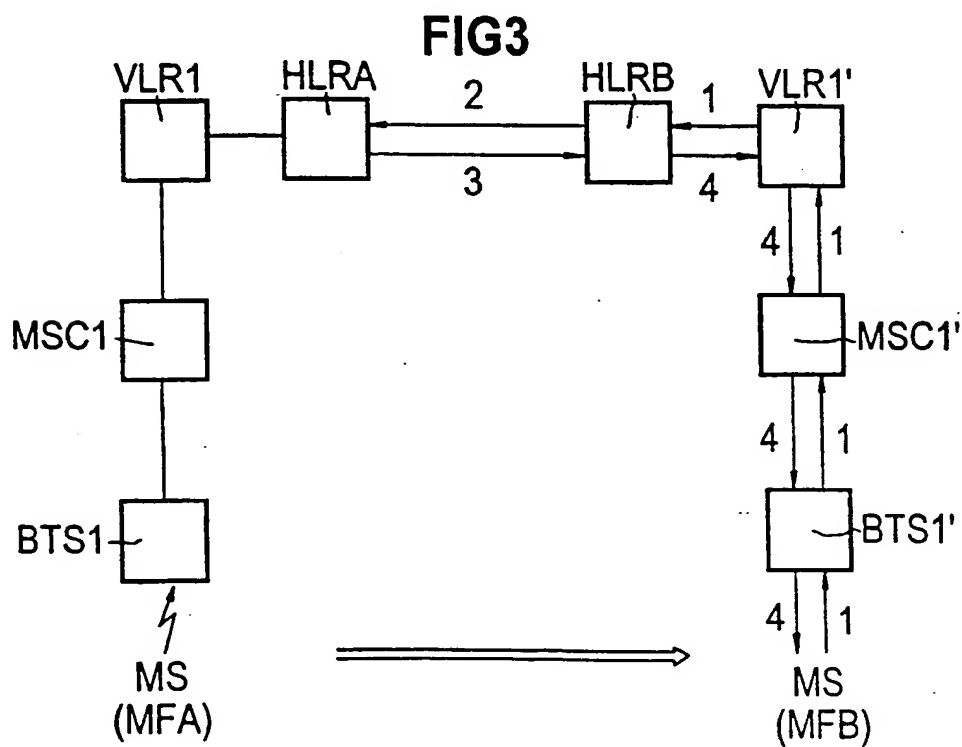
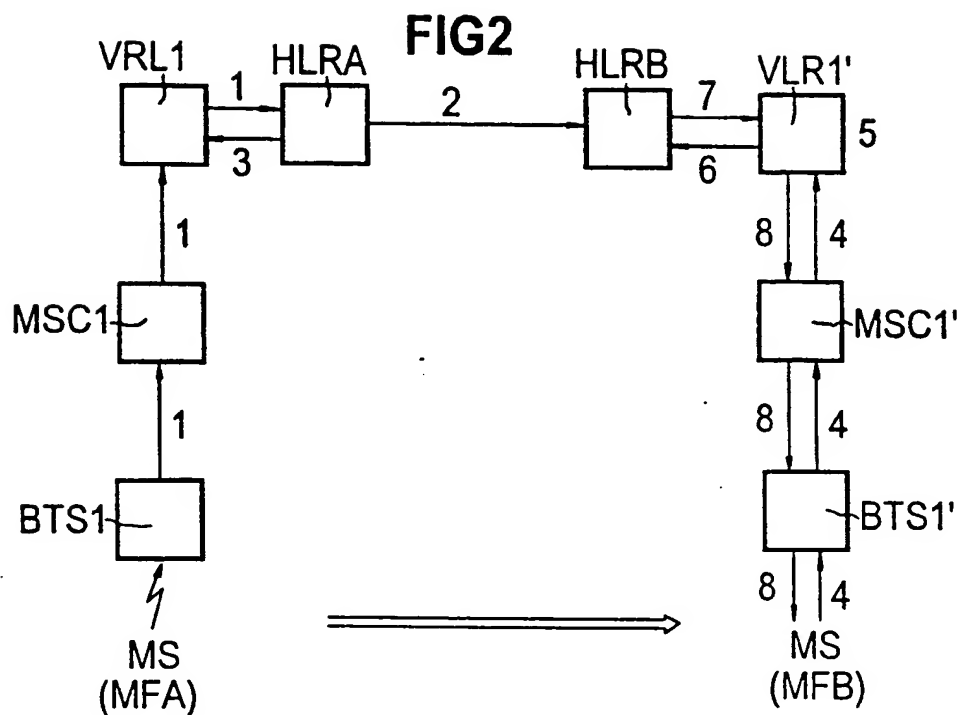
15 15. Mobilfunksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß in den Mobilfunkgebieten (MFA, MFB) verschiedene, bezüg-
lich der Teilnehmerdaten und der den mobilen Teilnehmern zur
Verfügung stehenden Teilnehmerdienste zueinander kompatible

20 Mobilfunksysteme mit inkompatiblen Signalisierungsprotokollen
zur Übertragung der Daten und Steuerungsinformationen verwen-
det werden.

1 / 3

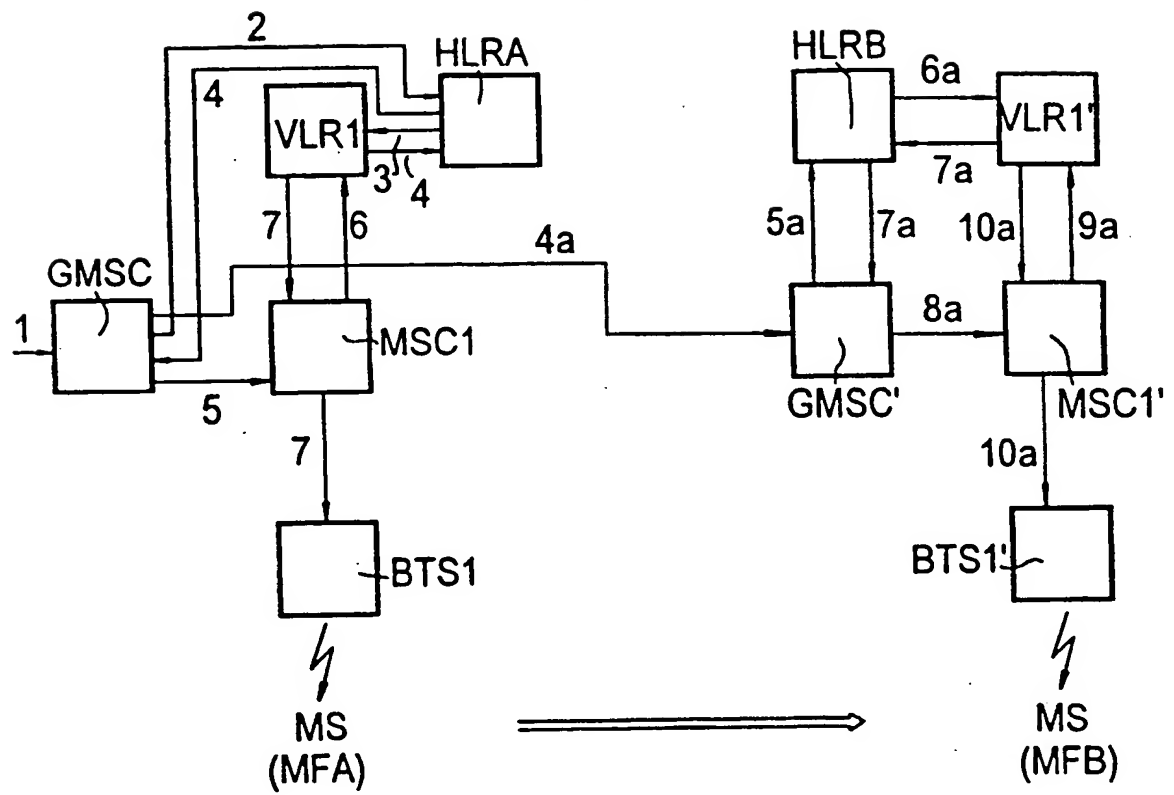


2 / 3



3 / 3

FIG4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 95/00641

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H04Q7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GLOBECOM, vol. 3, 29 November 1993 HOUSTON, US , pages 1944-1949, XP 000436146 SAWADA ET AL. 'Inter-Network Roaming Based on Personal Digital Cellular Standarts ' see paragraph 2.1 - paragraph 4.1 see paragraph 5.1 - paragraph 5.3 see paragraph 8 --- -/--	1-15



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- * "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- * "E" earlier document but published on or after the international filing date
- * "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- * "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- * "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

* "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

* "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

* "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 September 1995

Date of mailing of the international search report

14. 09. 95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Janyszek, J-M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 95/00641

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS, vol. 2, 23 May 1993 - 26 May 1993 GENEVA, CH, pages 1252-1256, XP 000371272 MAASS ET AL. 'Directory Services for Mobility Management in Private Telecommunication Networks ' see paragraph 3 - paragraph 4 ----	1
A	EP-A-0 037 069 (SIEMENS) 7 October 1981 see page 4, line 1 - page 7, line 8; figure ----	1
P,A	WO-A-95 01069 (VODAFONE) 5 January 1995 see page 16, line 1 - page 20, line 13 see page 23, line 5 - page 27, line 6 see page 31, line 17 - page 32, line 26; figures -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 95/00641

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-37069	07-10-81	DE-A- 3012231	01-10-81
		AT-T- 6014	15-02-84
		AU-B- 525160	21-10-82
		AU-A- 6883881	15-10-81
		JP-A- 56149833	19-11-81

WO-A-9501069	05-01-95	GB-A- 2280085	18-01-95
		AU-B- 6978494	17-01-95

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04Q7/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GLOBECOM, Bd. 3, 29. November 1993 HOUSTON, US , Seiten 1944-1949, XP 000436146 SAWADA ET AL. 'Inter-Network Roaming Based on Personal Digital Cellular Standarts ' siehe Absatz 2.1 - Absatz 4.1 siehe Absatz 5.1 - Absatz 5.3 siehe Absatz 8 --- -/-	1-15

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. September 1995

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

1. 4. 09. 95

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patenduaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Janyszek, J-M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS, Bd. 2, 23.Mai 1993 - 26.Mai 1993 GENEVA, CH, Seiten 1252-1256, XP 000371272 MAASS ET AL. 'Directory Services for Mobility Management in Private Telecommunication Networks ' siehe Absatz 3 - Absatz 4 ---	1
A	EP-A-0 037 069 (SIEMENS) 7.Oktober 1981 siehe Seite 4, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 8; Abbildung ---	1
P,A	WO-A-95 01069 (VODAFONE) 5.Januar 1995 siehe Seite 16, Zeile 1 - Seite 20, Zeile 13 siehe Seite 23, Zeile 5 - Seite 27, Zeile 6 siehe Seite 31, Zeile 17 - Seite 32, Zeile 26; Abbildungen -----	1-15

INTERNATIONALE RESEARCHERBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 95/00641

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-37069	07-10-81	DE-A- 3012231	01-10-81
		AT-T- 6014	15-02-84
		AU-B- 525160	21-10-82
		AU-A- 6883881	15-10-81
		JP-A- 56149833	19-11-81
<hr/>			
WO-A-9501069	05-01-95	GB-A- 2280085	18-01-95
		AU-B- 6978494	17-01-95
<hr/>			

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)